

(6)

⑤

Int. Cl. 2:

F 04 B 1/20

⑬ BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES PATENTAMT



DE 28 53 493 A 1

⑪

Offenlegungsschrift 28 53 493

⑫

Aktenzeichen:

P 28 53 493.2

⑬

Anmeldetag:

12. 12. 78

⑭

Offenlegungstag:

21. 6. 79

⑮

Unionspriorität:

⑮ ⑯ ⑰

14. 12. 77 Großbritannien 51939-77

⑱

Bezeichnung:

Taumelscheibenpumpe oder -motor

⑲

Anmelder:

Dowty Hydraulic Units Ltd., Cheltenham,
Gloucestershire (Großbritannien)

⑳

Vertreter:

Hauck, H.W., Dipl.-Ing. Dipl.-Wirtsch.-Ing.; Schmitz, W., Dipl.-Phys.;
Graalfs, E., Dipl.-Ing.; Wehnert, W., Dipl.-Ing.; Carstens, W., Dipl.-Phys.;
Döring, W., Dr.-Ing.; Pat.-Anwälte, 2000 Hamburg,
8000 München u. 4000 Düsseldorf

㉑

Erfinder:

Flint, John Christopher Eglington, Stroud,
Gloucestershire (Großbritannien)

DE 28 53 493 A 1

BEST AVAILABLE COPY

© 6. 79 909 825/765

7/60

Dowty Hydraulic Units Limited
Arle Court
Cheltenham
England

2853493

M-4807

11. Dezember 1978

Patentansprüche

1. Taumelscheibenmaschine mit einem rotierenden Zylinderblock, Kolben in den Zylindern, die von einem Ende des Zylinderblocks vorstehen und sich mit der ebenen Fläche einer schrägstellbaren Taumelscheibe in Eingriff befinden, einer Antriebswelle für den Zylinderblock, die sich durch eine mittlere Bohrung in der Taumelscheibe erstreckt und im wesentlichen so angeordnet ist, daß sie den Zylinderblock während dessen Rotation gegen Querschub fixiert, einem Gehäuse für den Zylinderblock, die Taumelscheibe und die Antriebswelle und einerebeneⁿ Ventilfläche innerhalb des Gehäuses, auf der der Zylinderblock rotieren kann, dadurch gekennzeichnet, daß zwei Lagerzapfen (12, 13) für die Taumelscheibe (11) vorgesehen sind, die mit dem Gehäuse (1) in Eingriff bringbar sind und vollständig auf der vom Zylinderblock (9) abgelegenen Seite der ebenen Taumelscheibenfläche (25) angeordnet sind.
2. Taumelscheibenmaschine nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagerzapfen (12, 13) einstückig mit der Taumelscheibe (11) ausgebildet sind.

/2

909825/0765

ORIGINAL INSPECTED

2853493

3. Taumelscheibenmaschine nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß der Abstand zwischen den Lagerzapfen (12, 13) geringer ist als der Durchmesser des Zylinderblocks (9).
4. Taumelscheibenmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß hohle Lagerelemente (15, 16, 17, 18) angeordnet sind, die mit dem Gehäuse (1) in Eingriff bringbar sind und dabei die Lagerzapfen (12, 13) umgeben und fixieren.
5. Taumelscheibenmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Lagerzapfen (12, 13) eine ebene Fläche umfaßt, die koplanar zu der Taumelscheibenfläche (25) angeordnet ist.
6. Taumelscheibenmaschine nach einem der vorangehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Kolben (22) mittels eines Gleitelementes (24), das von einer Kugelverbindung (23) am Ende des Kolbens (22) getragen wird, mit der ebenen Taumelscheibenfläche (25) in Eingriff steht.

2853493

Taumelscheibenpumpe oder -motor

Die Erfindung bezieht sich auf eine Taumelscheibenmaschine mit variabler Verdrängung, die für unter hohem Druck stehende Strömungsmittel geeignet ist. Eine derartige Maschine kann so konstruiert sein, daß sie nur als Pumpe, nur als Motor oder alternativ als Pumpe oder Motor verwendbar ist.

Es ist eine Taumelscheibenmaschine bekannt geworden, die einen rotierenden Zylinderblock mit Zylindern parallel zur Rotationsachse aufweist, in den Zylindern hin- und hergehende Kolben, die derart vorstehen, daß sie sich mit der ebenen Fläche einer schrägstellbaren Taumelscheibe in Eingriff befinden, eine ebene Ventilfläche, auf der der Zylinderblock drehbar ist, eine Antriebswelle, die sich durch die Taumelscheibe und den Zylinderblock erstreckt und diesen gegen Querschub fixiert, ein Gehäuse sowie Zapfen in Form von Achsschenkeln, die einen Teil der Taumelscheibe bilden und mit dem Gehäuse in Eingriff bringbar sind.

Bei dieser bekannten Ausführungsform weisen die Zapfen aufgrund der Tatsache, daß sie hohen Axialbelastungen ausgesetzt sind, eine beträchtliche Größe auf. Bei dieser Ausführungsform ist darüber hinaus der Abstand zwischen den Zapfen notwendigerweise größer als der Durchmesser des Zylinderblocks,

/4

909825/0765

2853493

und die Zapfen sind nahe am Zylinderblock angeordnet, was bedeutet, daß die Taumelscheibe einen beträchtlichen Materialsteg aufweisen muß, um die Verbindung zwischen jedem Zapfen und der Taumelscheibe herzustellen. Dadurch bekommt die Taumelscheibe jedoch ein hohes Gewicht, wird entsprechend schwerfällig und bereitet bezüglich der Herstellung Schwierigkeiten.

Ziel der Erfindung ist es, eine Taumelscheibenmaschine zu schaffen, bei der die Taumelscheibe eine geringe Größe und ein geringeres Gewicht aufweisen kann als bekannte Maschinen mit ähnlicher Funktionsweise, oder die bei gleicher Größe wie eine Maschine bekannter Bauart eine verbesserte Funktionsweise besitzt.

Diese Aufgabe wird erfindungsgemäß durch eine Taumelscheibenmaschine gelöst, die einen rotierenden Zylinderblock aufweist, Kolben, die in den Zylindern angeordnet sind und von einem Ende des Zylinderblocks vorstehen und sich mit der ebenen Fläche einer schrägstellbaren Taumelscheibe in Eingriff befinden, eine Antriebswelle für den Zylinderblock, die sich durch eine mittlere Öffnung in der Taumelscheibe erstreckt und im wesentlichen so angeordnet ist, daß sie den Zylinderblock während der Rotation desselben gegen Querschub fixiert, ein Gehäuse für den Zylinderblock, die Taumelscheibe und die Antriebswelle, eine ebene Ventilfläche innerhalb des Gehäuses, auf der der Zylinderblock rotieren kann, und zwei Zapfen für

2853493

die Taumelscheibe, die mit dem Gehäuse in Eingriff bringbar sind und vollständig auf der vom Zylinderblock abgelegenen Seite der ebenen Fläche der Taumelscheibe angeordnet sind.

Nachfolgend werden zwei Ausführungsbeispiele einer erfindungsgemäßen Taumelscheibenmaschine, die zum Einsatz als Pumpe geeignet ist, in Verbindung mit der beigelegten Zeichnung beschrieben. Es zeigen:

- Figur 1 einen Längsschnitt durch die Pumpe;
- Figur 2 einen Längsschnitt entlang der Linie II-II
in Figur 1;
- Figur 3 einen Schnitt entlang der Linie III-III
in Figur 2;
- Figur 4 einen Schnitt entlang der Linie IV-IV
in Figur 1;
- Figur 5 einen Teil der Figur 1, wobei die Taumelscheibe
an dem gegenüberliegenden Extrempunkt ihrer
Bewegung gezeigt ist;
- Figur 6 eine perspektivische Ansicht des Pumpengehäuses;
- Figur 7 einen Längsschnitt durch eine zweite Ausführungs-
form;

2853493

Figur 8 einen Schnitt entlang der Linie VII-VII
in Figur 7; und

Figur 9 einen Schnitt entlang der Linie IX-IX
in Figur 8.

Das in den Figuren 1 - 6 gezeigte Pumpengehäuse besteht aus zwei Teilen 1 und 2, die durch Bolzen 3 aneinander befestigt sind. Das Gehäuseteil 2 bildet eine Ventilfläche 4, in die sich zwei Hauptöffnungen 5 und 5 von Schraubverbindungen 7 und 8 erstrecken. Das Gehäuseteil 1 enthält einen Zylinderblock 9, eine Taumelscheibe 11 und eine Antriebswelle 10. Die Taumelscheibe 11 ist mit zwei gegenüberliegenden, einstückig damit ausgebildeten zylindrischen Zapfen 12 und 13 versehen, die mit dem Gehäuse über Lagerelemente in Form von Buchsen 14, 15 und Rollenlagerlaufringen 16, 17, die in gegenüberliegende Bohrungen 18, 19 im Gehäuseteil 1 eingepaßt sind, in Eingriff stehen. Die Buchsen und Laufringe sind von der Außenseite des Gehäuseteils 1 in ihre Lage gebracht worden, nachdem die Taumelscheibe im Inneren desselben eingesetzt worden ist.

Der Zylinderblock 9 umfaßt neun Zylinder 21, die jeweils parallel zur Rotationsachse angeordnet sind. Jeder Zylinder weist einen darin befindlichen Kolben 22 auf. Jeder Kolben ist mit einem kugelförmigen Ende 23 versehen, das ein Gleitelement 24 trägt, welches sich in Eingriff mit einer ebenen Fläche 25

/7

909825/0765

2853493

der Taumelscheibe 11 befindet. Die Gleitelemente 24 werden durch Federn 26, von denen sich jeweils eine in einem Zylinder befindet, gegen die Fläche 25 der Taumelscheibe gepreßt.

Die Federn 26 wirken darüber hinaus auf den Block 9 ein, um diesen so zu halten, daß sich dessen Endfläche 20 mit der Ventilfläche 4 in Eingriff befindet. In der Endfläche 20 des Zylinderblockes sind Zylinderöffnungen angeordnet, die sich jeweils von einem Zylinder aus öffnen und während der Rotation des Zylinderblocks mit den Hauptöffnungen 5 und 6 zusammenwirken.

Der Zylinderblock weist eine mittige Keilbohrung 32 auf, die sich mit einem Keilabschnitt 33 der Welle 10 in Eingriff befindet. Die Welle 10 ist in den Teilen 1 und 2 des Gehäuses in Lagern 34 und 35 angeordnet, und der Keilabschnitt 33 dient sowohl dazu, das Antriebsmoment von der Welle auf den Zylinderblock zu übertragen und den auf den Block von der Taumelscheibenfläche 25 über die Kolben 22 ausgeübten Querschub aufzunehmen.

Die Zapfen 12 und 13 sowie die durch die Buchsen 14, 15 und Rollenlager 16, 17 gebildeten Lagerelemente weisen eine ausreichende Größe auf, um den durch die Kolben auf die Taumelscheibe ausgeübten Axialschub aufzunehmen. Diese Zapfenlager liegen auf der vom Zylinderblock abgelegenen Seite der Taumelscheibenfläche 25, so daß die Lagerelemente 14, 15, 16, 17 frei vom Zylinderblock angeordnet sind und deren innere Enden

2853493

einen Abstand voneinander aufweisen, der geringer ist als der Durchmesser des Zylinderblocks. Auf diese Weise wird die Gehäuseabmessung entlang der Zapfenachse reduziert. Um eine leichte Herstellung zu gestatten, wird die ebene Fläche 25 auf der Taumelscheibe durch einen Schleifvorgang hergestellt. Diese Fläche 25 erstreckt sich über einen Abschnitt eines jeden Zapfens 12 und 13. Dies stellt keinen Nachteil dar, da sich die von den Zapfen entfernten Teile nicht auf der Wirkungslinie der Kraftübertragung von der Taumelscheibe zum Gehäuse befinden. Da sich die wirksame Verbindung zwischen jedem Zapfen und der Taumelscheibe über den gesamten Querschnitt des Zapfens erstreckt, besitzt jeder Zapfen eine ausreichende Festigkeit.

Zur Einstellung der Neigung der Taumelscheibe ist ein einfach wirkender Servomotor 36 vorgesehen, der so angeordnet ist, daß er mit einer Verlängerung 37 der Taumelscheibe in Kontakt treten kann. Die von den Kolben 22 auf die Taumelscheibe ausgeübte Kraft ist so bemessen, daß immer im Uhrzeigersinn (Figur 1) ein Drehmoment auf die Taumelscheibe ausgeübt wird, indem die Achse A-A von der Rotationsachse B-B des Zylinderblocks versetzt angeordnet ist. Diese Anordnung ist über einen Neigungsbereich der Taumelscheibe wirksam, der sich von der in Figur 1 dargestellten Position bis zu der in Figur 5 gezeigten Position erstreckt. Bei der in Figur 1 dargestellten Position der Taumelscheibe findet Einströmung an der Öffnung 6 und Ausströmung an der Öffnung 5 statt, während die Position der Figur 5 Strömungsumkehr zeigt,

2853493

wobei das zu fördernde Medium in die Öffnung 5 einströmt und aus der Öffnung 6 ausströmt. Im Einstellbereich der Taumelscheibe gibt es eine mittlere Position, bei der während der Zylinderblockrotation kein Kolbenhub stattfindet und folglich keine Flüssigkeit gepumpt wird.

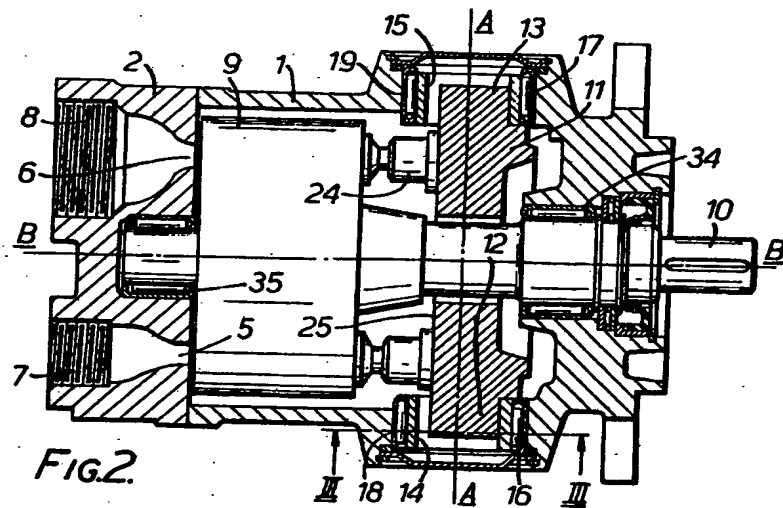
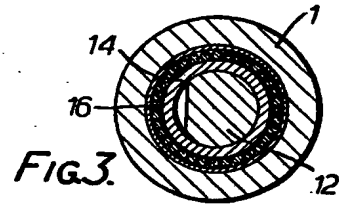
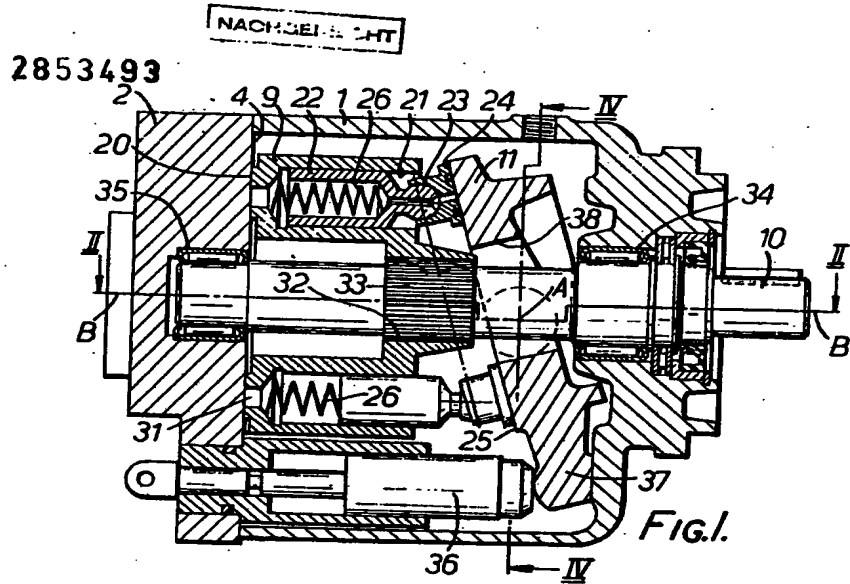
Die Antriebswelle 10 erstreckt sich durch eine Öffnung 38 in der Taumelscheibe, wobei diese Öffnung eine ausreichende Größe besitzt, um eine vollständige Neigungsänderung der Taumelscheibe zu gestatten. Die Taumelscheibe muß so ausgebildet sein, daß sie trotz der Öffnung 38 als Träger zwischen den Zapfen eine ausreichende Steifigkeit besitzt, um den Kolbenhub ohne wesentliche Durchbiegung aufnehmen zu können. Der geringe Abstand der Zapfen trägt dazu bei, die Größe der Taumelscheibe zu verringern bei gleichzeitiger Aufrechterhaltung der Steifigkeit der Scheibe zwischen den Zapfen.

Es wird nunmehr auf die Ausführungsform der Figuren 7 - 9 bezug genommen. Gleiche Bezugszeichen in diesen Figuren bezeichnen hierbei gleiche Teile mit gleichen Funktionen. Nachfolgend wird nur das vorhandene Unterscheidungsmerkmal beschrieben. Dieses Merkmal besteht darin, daß die Zapfen 12 und 13 von der Taumelscheibenfläche 25 weiter zurück versetzt angeordnet sind, so daß sich die Lagerelemente 14, 15, 16, 17 vollständig oder nahezu vollständig auf der vom Zylinderblock abgelegenen Seite der Fläche 25 befinden.

2853493

Bei den dargestellten Ausführungsformen sind die Zapfen zwar immer einstückig mit der Taumelscheibe ausgebildet, das bedeutet jedoch nicht, daß andere Ausführungsformen ausgeschlossen sind. Erfindungsgemäß können beliebige Ausführungsformen Anwendung finden, die es den Zapfen gestatten, die Taumelscheibe im Gehäuse derart zu fixieren, daß deren Neigung geändert werden kann.

909825/0765



Patented 1954

- 11 -

2853493

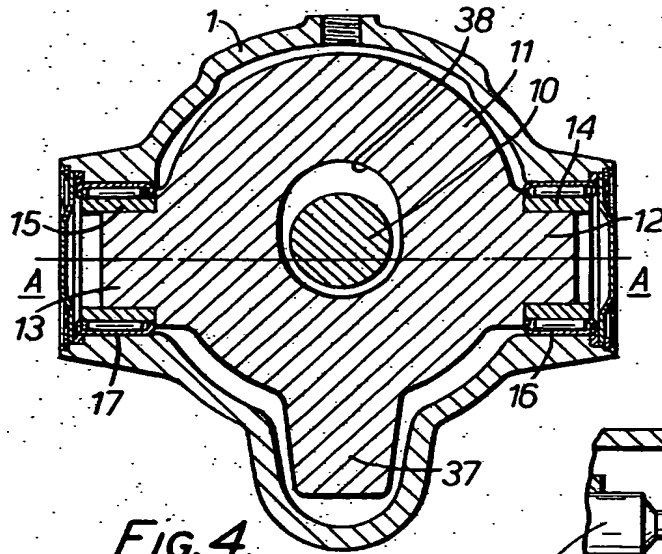


FIG. 4.

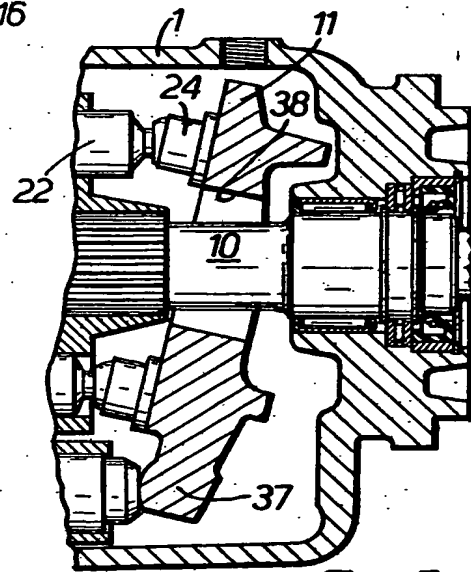


FIG. 5.

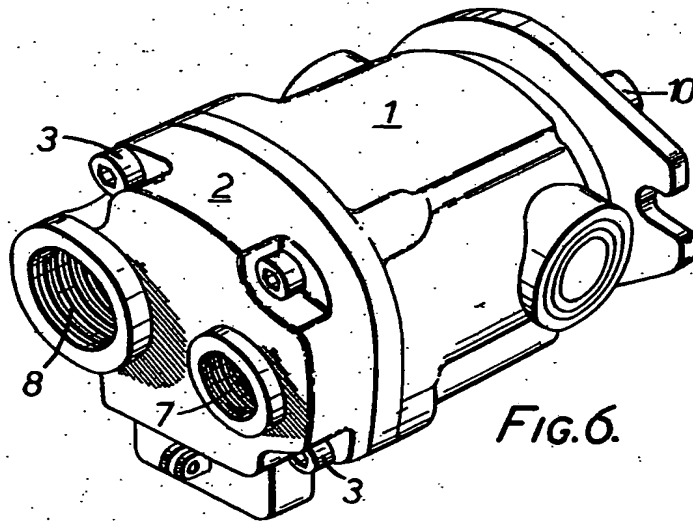
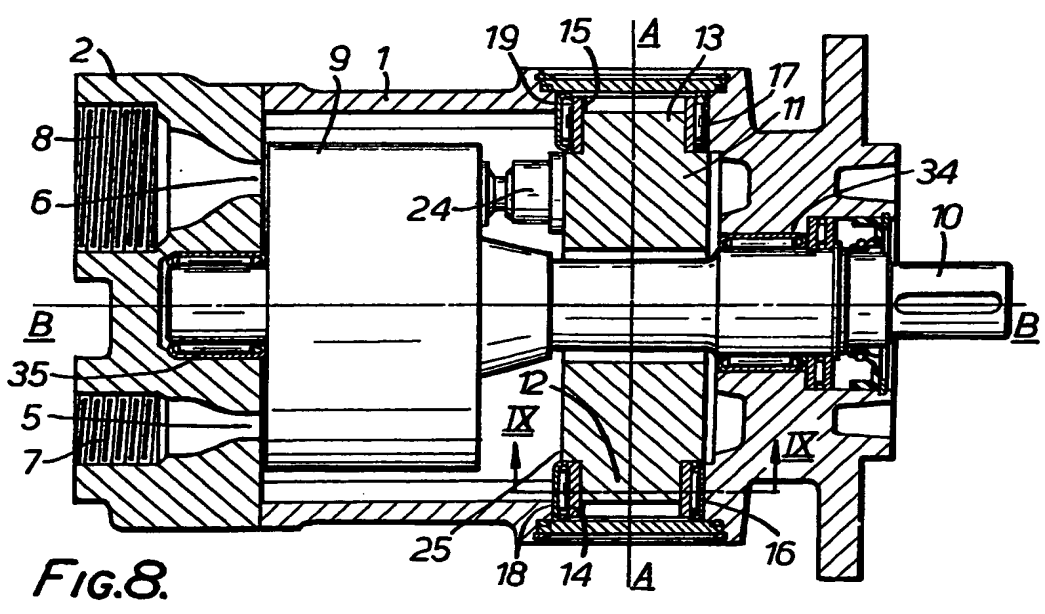
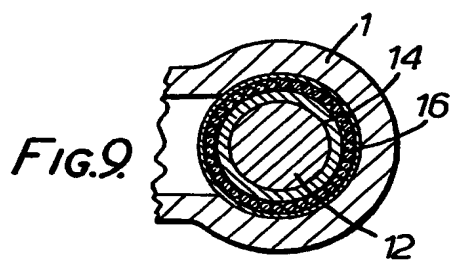
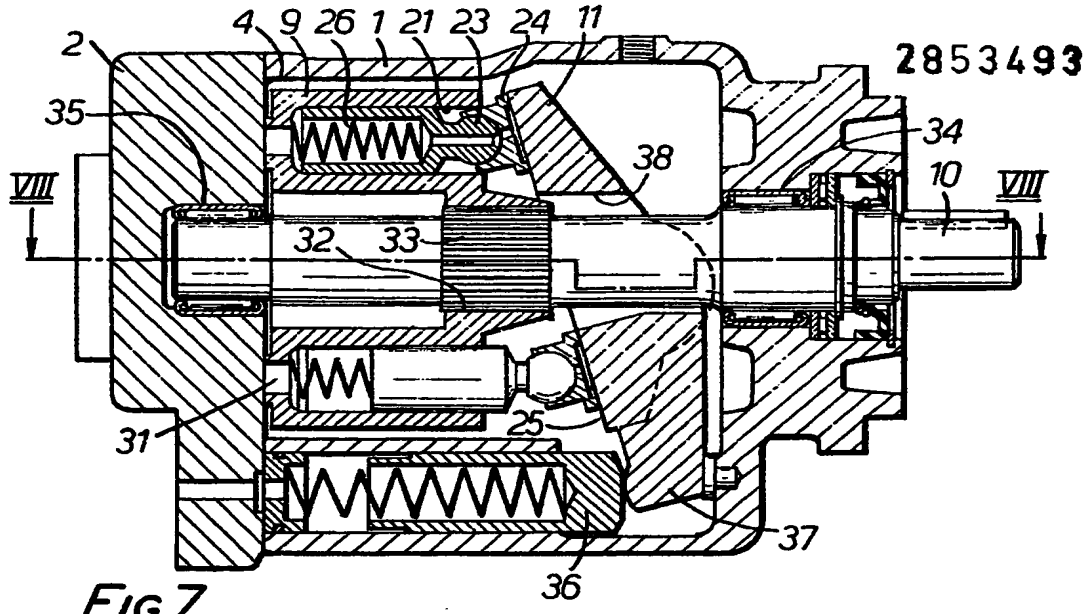


FIG. 6.

909825/0765

- 12 -



909825/0765

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning
Operations and is not part of the Official Record**

BEST AVAILABLE IMAGES

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☒ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: _____

IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.

As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.

This Page blank (uspto)